

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1994年 4月27日

願 番 号

Application Number:

平成 6年特許願第089489号

願 人

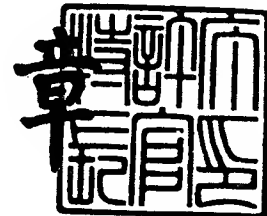
Applicant(s):

大日本印刷株式会社

1995年 5月26日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

高 島



出証番号 出証特平07-3027057

【書類名】 特許願

【整理番号】 DNF9423Y

【提出日】 平成 6年 4月27日

【あて先】 特許庁長官 麻生 渡 殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明の名称】 光センサーおよび情報記録方法

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内

 【氏名】 岡部 将人

【特許出願人】

 【識別番号】 000002897

 【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

 【代表者】 北島 義俊

【代理人】

 【識別番号】 100091971

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 米澤 明

 【選任した代理人】

 【識別番号】 100088041

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 阿部 龍吉

 【選任した代理人】

 【識別番号】 100092495

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 蛭川 昌信

 【選任した代理人】

 【識別番号】 100092509

【弁理士】

【氏名又は名称】 白井 博樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100095120

【弁理士】

【氏名又は名称】 内田 亘彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095980

【弁理士】

【氏名又は名称】 菅井 英雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100094787

【弁理士】

【氏名又は名称】 青木 健二

【選任した代理人】

【識別番号】 100097777

【弁理士】

【氏名又は名称】 菰澤 弘

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 014845

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004649

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光センサーおよび情報記録方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極上に光導電層を有し、情報記録媒体への情報形成に使用される光センサーにおいて、光センサーに電圧を印加しない状態、または逆極性の電圧を印加した状態で、露光した後に電圧印加したときに、未露光部に比べて導電性が高くなることを特徴とする光センサー。

【請求項2】 電極上に光導電層を有し、情報記録媒体への情報形成に使用される光センサーにおいて、電圧を印加した状態で情報露光することによって露光部の導電性が未露光部の導電性よりも増加し、情報露光終了後も露光した部分の導電性が、未露光部分の導電性よりも高く、さらに情報露光した状態、または情報露光終了後に、電圧印加を停止、または逆極性の電圧を印加した後、再びもとの電圧を印加することにより、電圧を印加し続けた場合と導電性が等しくなることを特徴とする光センサー。

【請求項3】 光センサーへの $10^5 \sim 10^6 \text{ V/cm}^2$ の電界の印加時に、未露光部での通過電流密度が $10^{-4} \sim 10^{-7} \text{ A/cm}^2$ である請求項1または2記載の光センサー。

【請求項4】 情報露光によって情報記録媒体へ光情報を記録する情報記録再生方法において、請求項1または3記載の光センサーと電極上に情報記録層を形成した情報記録媒体を使用し、光センサーもしくは情報記録媒体の少なくともいずれか一方の電極を透明電極とするとともに、光センサーと情報記録媒体を間隙を設けて光軸上に対向配置し、光情報の露光を行った後に、または光情報の露光中に両電極間に電圧を印加を開始することを特徴とする情報記録方法。

【請求項5】 情報露光によって情報記録媒体へ光情報を記録する情報記録再生方法において、請求項2または3に記載の光センサーと電極上に情報記録層を形成した情報記録媒体を使用し、光センサーもしくは情報記録媒体の少なくともいずれか一方の電極を透明電極とするとともに、光センサーと情報記録媒体を間隙を設けて光軸上に対向配置し、光情報の露光を行うとともに、光情報の露光を行っている間、または光情報の露光終了後に、電圧を印加しない期間もしくは

逆極性の電圧を印加する期間を設けることを特徴とする情報記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、情報記録媒体への光情報を可視情報または静電情報の形で記録することができる光センサーと情報記録媒体からなる情報記録システムに関し、特に情報記録媒体への情報記録性能が著しく増幅される光導電層を有する光センサーおよび情報記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

前面に電極が設けられた光導電層からなる光センサーと、該光センサーに対向し、後面に電極が設けられた電荷保持層からなる情報記録媒体とを光軸上に配置し、両導電層間に電圧を印加しつつ露光し、入射光学像に応じて、電荷保持層に静電電荷を記録させ、その静電電荷をトナー現像するかまたは電位読み取りにより再生する方法は、例えば特開平1-290366号公報、特開平1-289975号公報に記載されている。また、前記方法における電荷保持層を熱可塑性樹脂層とし、静電電荷を熱可塑性樹脂層表面に記録した後加熱し、熱可塑性樹脂層表面にフロスト像を形成することにより記録された静電電荷を可視化する方法は、例えば特開平3-192288号公報に記載されている。

【0003】

更に、本出願人等は、前記情報記録媒体における情報記録層を高分子分散型液晶層として、前記同様に電圧印加時露光し、光センサーにより形成される電界により液晶層を配向させて情報記録を行い、情報記録の再生にあたっては透過光あるいは反射光により可視情報として再生する情報記録再生方法を、先に特願平4-173030号、特願平5-101277号として出願した。この情報記録再生方法は偏光板を使用しなくとも記録された情報を可視化できる。

このような光センサーと液晶相からなる情報記録層を設けた情報記録方法では、電極間に電圧を印加しつつ情報光を入射させると、光が入射した部分の光導電層で発生した光キャリアは、両電極により形成される電界により移動し、電圧の

再配分が行われ、情報記録層における液晶相が配向し、情報光のパターンに応じた記録が行なわれるものであり、情報光による露光を終了した後も電圧を印加し続けると光センサーは導電性を持続し情報記録層に情報記録を継続することができる。そして、液晶によって動作電圧及びその範囲が異なるものもあるので、印加電圧及び印加電圧時間を設定するにあたっては、情報記録媒体における電圧配分を適宜設定し、情報記録層に印加される電圧配分を液晶の動作電圧領域に設定することが行われており、この情報記録方法は、面状アナログ記録が可能であり、高解像度の記録となり、また露光パターンは液晶相の配向により可視像化されて保持される。

【0004】

情報記録方法としては、カメラによる方法、またレーザーによる記録方法がある。カメラによる方法としては、通常のカメラに使用されている写真フィルムの代わりに情報記録媒体が使用され、記録部材とするもので、光学的なシャッターも使用しうるし、また電氣的なシャッターも使用しうるものである。また、プリズム及びカラーフィルターにより光情報を、R、G、B光成分に分離し、平行光として取り出しR、G、Bの各色用の3個の情報記録媒体で1コマを形成するか、または1個の情報記録媒体の異なる部分にR、G、Bの各画像を記録して1コマとすることにより、カラー撮影することも可能である。

【0005】

例えば、ガラス基板上に形成したITO膜上にビスアゾ顔料を含有した光導電層を有する光センサーに、200Vの電圧を印加した状態で201uxのグリーン光を露光した場合の電流測定結果を図1に示す。未露光部分L2に比べて露光部L1の導電性が増加している。図2は、液晶からなる情報記録媒体をコンデンサと抵抗の並列回路とした時の液晶記録層に印加される電圧を露光部と未露光部についてのシミュレーションの結果を示す。未露光部に比べて露光部の導電性が大きいので、液晶記録層により多くの電圧が印加されるので、露光部の液晶が配向し画像を記録することができる。

このため、図1に示した露光部と未露光部の導電性の差がある程度の大きさにならないと液晶記録媒体に良好な画像を記録することができない。

【0006】

また、このような方法で電圧を印加する場合、電圧印加時間と印加電圧には最適値があり、例えば電圧印加時間が長すぎる場合、未露光部の液晶記録媒体も配向し画像記録ができなくなる。

印加電圧を低くすることにより、印加電圧を長くすることもできるが、印加電圧を低くし過ぎた場合には、未露光部の液晶記録媒体の電圧がしきい値電圧に到達しないため、やはり画像記録をすることができない。

以上のように情報記録の際には、規定の時間内に電圧印加を終了する必要がある、それ以上電圧を印加しても有効に情報記録をすることができない。

【0007】

電圧印加時間は、光センサーあるいは情報記録媒体の特性によって異なるが、ほとんどの場合、200 m秒以内であり、30～50 m秒程度の電圧印加時間で記録する場合が多く、電圧印加時間は未露光部の電流値により決まり、露光強度や露光時間にはほとんど依存しない。

広範な光強度範囲での記録が可能な銀塩写真では、露光強度の小さい画像を記録する場合に、露光時間を長くすることにより良好な画像を記録することができる。また、弱い光によって長時間露光する場合と強い光で短時間露光する場合のいずれの場合も極端な条件でない限りは同様な画像が記録できる相反則が成立する。

【0008】

図3は、200 Vの電圧を印加した状態で61 μ xの光を200 m秒間露光したときの電流値を測定した結果であり、図4および図5は、それぞれ61 μ x、201 μ xで露光したときの露光部分と未露光部分の電流値の差を示している。

61 μ xの強度で露光した場合、図4に示すように、長時間露光を続けることにより201 μ xで露光した場合と同程度の未露光部と露光部の差の光電流を得ることができる。

しかし、このような光センサーを用いて情報記録を行う場合、従来と同様に露光と同時に電圧印加を開始する方法では、電圧印加時間は30～50 m秒程度であるため、61 μ xの光で露光した場合には、この時間内では201 μ xの強度

で露光した場合に比べて小さい電流値しか得られないため、良好な画像を記録することができない。

以上のように、従来の方法で情報記録を行う場合、電圧印加時間より長い情報露光を行っても有効に利用することができないため、露光強度が低い場合には情報記録を行うことができない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、露光強度の低い場合に長時間露光することにより情報記録媒体への情報記録が可能な光センサーおよび情報記録方法を提供することを課題とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明は、電極上に光導電層を有し、情報記録媒体への情報形成に使用される光センサーにおいて、光センサーに電圧を印加しない状態、または逆極性の電圧を印加した状態で、露光した後に電圧印加したときに、未露光部に比べて導電性が高くなる光センサーである。

電極上に光導電層を有し、情報記録媒体への情報形成に使用される光センサーにおいて、電圧を印加した状態で情報露光することによって露光部の導電性が未露光部の導電性よりも増加し、情報露光終了後も露光した部分の導電性が、未露光部分の導電性よりも高く、さらに情報露光した状態、または情報露光終了後に、電圧印加を停止、または逆極性の電圧を印加した後、再びもとの電圧を印加することにより、電圧を印加し続けた場合と導電性が等しくなる光センサーである。

また、光センサーへの $10^5 \sim 10^6 \text{ V/cm}^2$ の電界の印加時に、未露光部の通過電流密度が $10^{-4} \sim 10^{-7} \text{ A/cm}^2$ である上記の光センサーである。

【0011】

情報露光によって情報記録媒体へ光情報を記録する情報記録再生方法において、上記の光センサーと電極上に情報記録層を形成した情報記録媒体を使用し、光センサーもしくは情報記録媒体の少なくともいずれか一方の電極を透明電極とす

るとともに、光センサーと情報記録媒体を間隙を設けて光軸上に対向配置し、光情報の露光を行った後に、または光情報の露光中に両電極間に電圧を印加を開始するこ情報記録方法である。

また、情報露光によって情報記録媒体へ光情報を記録する情報記録再生方法において、上記の光センサーと電極上に情報記録層を形成した情報記録媒体を使用し、光センサーもしくは情報記録媒体の少なくともいずれか一方の電極を透明電極とするとともに、光センサーと情報記録媒体を間隙を設けて光軸上に対向配置し、光情報の露光を行うとともに、光情報の露光を行っている間に、または光情報の露光終了後に電圧を印加しない期間もしくは逆極性の電圧を印加する期間を設ける情報記録方法である。

【0012】

本発明の光センサーは、電極上に光導電層を積層してなり、その光導電層は単層型のものと電荷発生層及び電荷輸送層を積層した積層型のものがある。光導電層は、一般には光が照射されると照射部分で光キャリア（電子、正孔）が発生し、それらのキャリアが層幅を移動することができる機能を有するものであるが、本発明の光センサーは後述する光導電層と電極とを適宜組み合わせ、半導電性を持たせることにより、光センサーへの光照射時において情報記録媒体に付与される電界または電荷量が光照射につれて経時的に増幅され、また光照射を終了した後でも電圧を印加し続けるとその増加した導電性を持続し、引続き電界または電荷量を情報記録媒体に付与し続ける作用を有するに到るものである。

本発明の光センサーは、持続導電性および増幅作用を有しているが、従来から知られている持続導電性を有するといわれている光感光体は、本来は絶縁性のものであり、これに光照射等によって導電性を与える過程において、持続導電性が生じるものである。これに対して、本発明の光センサーは、もともと半導電性の特性を有しており、このことが本発明の作用を得るための要件であり、絶縁性のものでは本発明の作用を得ることはできない。

【0013】

図6は、光センサーを説明するための断面図である。

光センサー10は、基板11上に形成した電極12上に、光導電層13が設け

られており、光導電層13は電荷発生層14および電荷輸送層15から構成されている。光導電層は光が照射されると照射部分で電子、正孔等の光キャリアが発生し、それらのキャリアが層幅を移動することができる導電性層であり、とくに電界が存在する場合に、その効果が顕著である層である。

電荷発生層14は、バインダー樹脂と電荷発生性物質からなり、電荷発生性物質としては、特願平5-4721号に記載されているようなピリリウム系染料、チアピリリウム系染料、アズレニウム系染料、シアニン系染料、アズレニウム系染料等のカチオン系染料、スクバリリウム塩系染料、フタロシアニン系染料、ペリレン系染料、ピラントロン系染料等の多環キノ系染料、インジゴ系染料、キナクリドン系染料、ピロール系染料、アゾ系染料等の染料、顔料を単層中で複数のものを組み合わせて使用することができる。また、電荷発生層を2層設け、それぞれの層に単一の電荷発生性物質を使用してもよい。

また、電荷発生層には、電子受容性物質を添加してもよい。電子受容性物質を添加してもよい。電子受容性物質としては、2, 4, 7-トリニトロフルオレノン、テトラフルオロ-P-ベンゾキノ、テトラシアノキノジメタン、トリフェニルメタン、無水マレイン酸、ヘキサシアノブタジエン等を使用することができる。

【0014】

バインダー樹脂としては、例えばポリ塩化ビニル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリブチルメタクリレート樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、エチルセルロース樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、紫外線硬化性樹脂、熱硬化性樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体樹脂、塩化ビニル-アクリル共重合体樹脂、塩化ビニル-エチレン共重合体樹脂、アクリル-スチレン共重合体樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂等が挙げられる。

使用するバインダー樹脂は、分子量が大きくなると塗布特性が好ましくないもので、平均分子量が1,000~100,000のものを使用することが好ましい。

これらの電荷発生性物質とバインダー樹脂との混合比は、電荷発生性物質1重量部に対してバインダーを0~10重量部、好ましくは0.3~1重量部の割合で使用することが望ましい。電子受容性物質は、電荷発生性物質1モルに対して0.0001~10モルの割合で使用することができる。電荷発生層は乾燥後膜厚として0.01~1 μ mであり、好ましくは0.1~0.3 μ mとするとよい。

【0015】

電荷輸送層15は電荷輸送性物質とバインダーとから構成されている。電荷輸送性物質は、電荷発生性物質で発生した電荷の輸送特性が良い物質であり、例えばオキサジアゾール系、オキサゾール系、トリアゾール系、チアゾール系、トリフェニルメタン系、スチリル系、ピラゾリン系、ヒドラゾン系、芳香族アミン系、カルバゾール系、ポリビニルカルバゾール系、スチルベン系、エナミン系、アジン系、アミン系、ブタジエン系、多環芳香族化合物系等があり、ホール輸送性の良い物質とすることが必要である。

【0016】

好ましくは、ブタジエン系、スチルベン系電荷輸送性物質が挙げられ、具体的には特開昭62-287257号公報、特開昭58-182640号公報、特開昭48-43942号公報、特公昭34-5466号公報、特開昭58-198043号公報、特開昭57-101844号公報、特開昭59-195660号公報、特開昭60-69657号公報、特開昭64-65555号公報、特開平1-164952号公報、特開昭64-57263号公報、特開昭64-68761号公報、特開平1-230055号公報、特開平1-142654号公報、特開平1-142655号公報、特開平1-155358号公報、特開平1-155357号公報、特開平1-161245号公報、特開平1-142643号公報等に記載した電荷輸送材料が挙げられる。

これらの電荷発生性物質と電荷輸送性物質の組合せとしては、例えばフルオレノンアゾ顔料（電荷発生性物質）とスチルベン系、トリフェニルアミン系の電荷輸送性物質の組合せ、ビスアゾ系顔料（電荷発生性物質）とブタジエン系、ヒド

ラゾン系の電荷輸送性物質の組合せ等が良好である。

また、以上のように電荷として正孔を輸送することに代えて電子を輸送する場合には、電子輸送物質としては、特願平5-4721号に記載の電子輸送物質を用いることができる。

【0017】

バインダー樹脂としては、上記した電荷発生層におけるバインダー樹脂と同様のものが使用できるが、好ましくはポリ塩化ビニル樹脂、ポリ酢酸ビニル樹脂、アクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリビニルホルマール樹脂、ポリビニルブチラール樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリブチルメタクリレート樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、エチルセルロース樹脂、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体樹脂、塩化ビニル-アクリル共重合体樹脂、塩化ビニル-エチレン共重合体樹脂、アクリル-スチレン共重合体樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体樹脂、エチレン-酢酸ビニル共重合体樹脂等ポリビニルアセタール樹脂、スチレン樹脂、スチレン-ブタジエン共重合体樹脂が挙げられるが、電荷輸送性物質がバインダー樹脂としての作用を有する場合にはバインダー樹脂の使用は必要がない。使用するバインダー樹脂は、分子量が大きくなると塗布特性が劣化するので、平均分子量が1,000~100,000のものを使用することが好ましい。

バインダー樹脂は、電荷輸送性物質1重量部に対して0.05~1重量部の割合で使用することが望ましい。電荷輸送層は乾燥後膜厚として1~50 μ mであり、好ましくは5~30 μ mとするとよい。

また、電荷輸送層には、電荷発生層の項で記載した電子受容性物質を同様に電荷輸送性物質1モルに対して電子受容物質を0.0001~10モルの割合で、配合することができる。電荷輸送層は、電荷輸送性物質、バインダー樹脂、電子受容物質を電荷発生層の項で記載したと同様の溶剤に溶解、または分散させ、同様の塗布法により電荷発生層上への塗布、乾燥工程を経て、乾燥後膜厚1~50 μ mに形成される。

【0018】

とくに、本発明の光センサーにおいては、電荷発生性物質と電荷輸送性物質の

相互作用によって光センサーにおいて感度を高くしている。電荷発生効率を高めるためには、電荷輸送層におけるバインダー樹脂の割合を少なくすることが有効であるが、バインダー樹脂の量が少なくなると、電荷輸送層として平滑な層を形成することが困難となり、また光キャリアの発生効率が電荷発生層と電荷輸送層の界面の状態で変化するので、界面が平滑でないと高性能な光センサーを得ることができない。

【0019】

本発明は、電荷発生層中に電荷輸送層に含まれる電荷輸送性物質を混合することにより、光センサーが高感度化することを見いだしたものである。電荷発生層中に混合する電荷輸送性物質の量は、電荷発生性物質に対してモル比で0.01～10であることが好ましく、0.1～1であることがとくに好ましく、0.01以下であると添加の効果が得られず、10以上である場合には、暗電流が小さく、本発明の情報記録方法に適さないので好ましくない。

また、電荷発生層中に混合する電荷輸送性物質は、電荷発生層に積層する電荷輸送層に使用する電荷輸送性物質と同一の電荷輸送性物質を使用しても良いし、あるいはこれらとは異なる電荷輸送性物質を用いても良い。

【0020】

電極12は、後述する情報記録媒体が不透明であれば透明性を有することが必要であるが、情報記録媒体が透明性を有する場合には透明、不透明いずれでもよく、 $50 \sim 104 \text{ } \Omega / \text{cm}^2$ の表面抵抗率を安定して与える材料、例えば亜鉛、チタン、銅、鉄、錫等の金属薄膜導電膜、酸化錫、酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化チタン、酸化タングステン、酸化バナジウム等の無機金属酸化物導電膜、四級アンモニウム塩等の有機導電膜等であり、単独か或いは二種以上の複合材料として用いられる。なかでも酸化物半導体が好ましく、特に酸化インジウム酸化錫複合酸化物（ITO）が好ましい。

【0021】

電極12は蒸着、スパッタリング、CVD、コーティング、メッキ、ディッピング、電解重合等の方法により形成される。またその膜厚は電極を構成する材料の電気特性、および情報記録の際の印加電圧により変化させる必要があるが、例

えばITO膜では10~300nm程度であり、情報記録層との間の全面、或いは光導電層の形成パターンに合わせて形成される。

基板11は、後述する情報記録媒体が不透明であれば透明性を有することが必要であるが、情報記録媒体が透明性を有する場合には透明、不透明いずれでもよく、カード、フィルム、テープ、ディスク等の形状を有し、光センサーを強度的に支持するものである。光センサー自体が支持性を有する場合には設ける必要がないが、光センサーを支持することができるある程度の強度を有していれば、その材質、厚みは特に制限がない。例えば可撓性のあるプラスチックフィルム、或いはガラス、ポリエステル、ポリカーボネート等のプラスチックシート、カード等の剛体が使用される。

なお、基板の電極12が設けられる面の他方の面には、電極12が透明であれば必要に応じて反射防止効果を有する層を積層するか、また反射防止効果を発現しうる膜厚に透明基板を調整するか、更に両者を組み合わせることにより反射防止性を付与するとよい。

【0022】

次に、本発明の情報記録方法について説明する。図7は、本発明の方法に使用する情報記録装置を説明する断面図である。光センサー10と情報記録媒体20がスペーサ16を介して対向配置し積層して構成される。

情報記録媒体20について説明する。まず、本発明における情報記録媒体としては、その情報記録層が高分子分散型液晶とする場合が挙げられる。

高分子分散型液晶は樹脂相と液晶相からなり、液晶相中に樹脂粒子が分散した構造を有しているが、液晶材料は、スメクチック液晶、ネマチック液晶、コレステリック液晶あるいはこれらの混合物を使用することができる。液晶としては、その配向性を保持し、情報を永続的に保持させるのでメモリー性の観点から、スメクチック液晶を使用するのが好ましい。

スメクチック液晶としては、液晶性を呈する物質の末端基の炭素鎖が長いシアノビフェニル系、シアノターフェニル系、フェニルエステル系、更に弗素系等のスメクチックA相を呈する液晶物質、強誘電性液晶として用いられるスメクチックC相を呈する液晶物質、或いはスメクチックH、G、E、F等を呈する液晶物

等が挙げられる。

【0023】

又、ネマチック液晶を使用してもよく、スメクチック或いはコレステリック液晶と混合することによりメモリー性を向上させることができ、例えば、シッフ塩基系、アゾキシ系、アゾ系、安息香酸フェニルエステル系、シクロヘキシル酸フェニルエステル系、ビフェニル系、ターフェニル系、フェニルシクロヘキサン系、フェニルピリジン系、フェニルオキサジン系、多環エタン系、フェニルシクロヘキセン系、シクロヘキシルピリミジン系、フェニル系、トラン系等の公知のネマチック液晶を使用できる。又、ポリビニルアルコール等と液晶材料を混合してマイクロカプセル化したものも使用できる。なお、液晶材料を選ぶ際には、屈折率の異方向性の大きい材料の方がコントラストがとれるので好ましい。

【0024】

樹脂粒子を形成する材料としては、例えば、紫外線硬化型樹脂であって、モノマー、オリゴマーの状態と液晶材料と相溶性を有するもの、或いはモノマー、オリゴマーの状態と液晶材料と共通の溶媒に相溶性を有するものを好ましく使用できる。このような紫外線硬化型樹脂としては、例えばアクリル酸エステル、メタクリル酸エステル等が挙げられ、モノマー、オリゴマーの状態、例えばジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、ポリプロピレングリコールジアクリレート、イソシアヌール酸（エチレンオキサイド変性）トリアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールテトラアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ヘキサンジオールジアクリレート等の多官能性モノマー或いは多官能性ウレタン系、エステル系オリゴマー、更にノニルフェノール変性アクリレート、N-ビニル-2-ピロリドン、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピルアクリレート等の単官能性モノマー或いはオリゴマー等が挙げられる。

溶媒としては、使用材料に共通の溶媒であれば特に問題はなく、例えばキシレン等に代表される炭化水素系溶媒、クロロホルム等に代表されるハロゲン化炭化水素系溶媒、メチルセロソルブ等に代表されるアルコール誘導体系溶媒、ジオキ

等に代表されるエーテル系溶媒等が挙げられる。

[0025]

光硬化型樹脂を硬化させる光硬化剤としては、例えば2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（メルク社製 ダロキュア1173）、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（チバ・ガイギー社製 イルガキュア184）、1-（4-イソプロピルフェニル）-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン（メルク社製 ダロキュア1116）、ベンジルジメチルケタール（チバ・ガイギー社製 イルガキュア651）、2-メチル-1-〔4-（メチルチオ）フェニル〕-2-モルホリノプロパノン-1（チバ・ガイギー社製 イルガキュア907）、2,4-ジエチルチオキサントン（日本化薬社製 カヤキュアDETX）とp-ジメチルアミノ安息香酸エチル（日本化薬社製カヤキュアEPA）との混合物、イソプロピルチオキサントン（ワードブレキンソップ社製 クンタキュア・ITX）とp-ジメチルアミノ安息香酸エチルとの混合物等が挙げられるが、液状である2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オンが液晶材料、重合体形成性モノマー若しくはオリゴマーとの相溶性の面で特に好ましい。

液晶材料と樹脂の使用割合は、液晶の含有量が10～90重量%、好ましくは40～80重量%となるように使用するとよく、10重量%未満であると情報記録により液晶相が配向しても光透過性が低く、また、90重量%を越えると液晶の滲み出し等の現象が生じ、画像ムラが生じ好ましくない。液晶は情報記録相中に多く存在させることにより、コントラスト比を向上させ、動作電圧を低くすることができる。

[0026]

情報記録層の形成方法は、樹脂形成用材料と液晶、光硬化剤等を溶媒に溶解または分散させた混合溶液を、電極上にブレードコーター、ロールコーター、或いはスピンコーター等の塗布方法により塗布し、光または熱により樹脂形成用材料を硬化させることにより形成される。なお、必要に応じて、溶液の塗布適性を向上させ、表面性を良くするためにレベリング剤を添加してもよい。

情報記録層形成にあたっては、樹脂形成用材料と液晶との混合液が等方相を保

持する温度以上に混合溶液を加熱し、液晶と紫外線硬化型樹脂形成材料とを完全に相溶させることが必要であり、これにより、樹脂相と液晶相とが均一に分散した情報記録層とすることができる。液晶が等方相を示す温度以下で紫外線硬化させると、液晶と紫外線硬化型樹脂材料との相分離が大きくなるという問題が生じる。すなわち、液晶ドメインが成長しすぎ、情報記録層表面にスキン層が完全に形成されず、液晶の滲み出し現象が生じたり、また紫外線硬化型樹脂がマット化し、正確に情報を取り込むことが困難となり、好ましくなく、紫外線硬化型樹脂が液晶を保持できず、情報記録層を形成されないことすらある。他方、溶媒を蒸発させる際に、等方相を保持するために加熱が必要な場合には、特に電極に対する濡れ性が低下し、均一な情報記録層が得られないという問題がある。

【0027】

電極に対する濡れ性を維持するとともに樹脂の表面に被膜を形成することを目的として、情報記録層に弗素系界面活性剤を添加するとよい。このような弗素系界面活性剤としては、例えば住友スリーエム（株）製、フロラードFC-430、同フロラードFC-431、N-（n-プロピル）-N-（β-アクリロキシエチル）-パーフルオロオクチルスルホン酸アミド（三菱マテリアル（株）製EF-125M）、N-（n-プロピル）-N-（β-メタクリロキシエチル）-パーフルオロオクチルスルホン酸アミド（三菱マテリアル（株）製EF-135M）、パーフルオロオクタンスルホン酸（三菱マテリアル（株）製EF-101）、パーフルオロカプリル酸（三菱マテリアル（株）製EF-201）、N-（n-プロピル）-N-パーフルオロオクタンスルホン酸アミドエタノール（三菱マテリアル（株）製EF-121）、更に三菱マテリアル（株）製EF-102、同EF-103、同EF-104、同EF-105、同EF-112、同EF-121、同EF-122A、同EF-122B、同EF-122C、同EF-122A3、同EF-123A、同EF-123B、同EF-132、同EF-301、同EF-303、同EF-305、同EF-306A、同EF-501、同EF-700、同EF-201、同EF-204、同EF-351、同EF-352、同EF-801、同EF-802、同EF-125DS、同EF-1200、同EF-L102、同EF-L155、同EF-L174、同EF-L

15等が挙げられる。また、3-(2-パーフルオロヘキシル)エトキシ-1,2-ジヒドロキシプロパン(三菱マテリアル(株)製MF-100)、N-n-プロピル-N-2,3-ジヒドロキシプロピルパーフルオロオクチルスルホンアミド(三菱マテリアル(株)製MF-110)、3-(2-パーフルオロヘキシル)エトキシ-1,2-エポキシプロパン(三菱マテリアル(株)製MF-120)、N-n-プロピル-N-2,3-エポキシプロピルパーフルオロオクチルスルホンアミド(三菱マテリアル(株)製MF-130)、パーフルオロヘキシルエチレン(三菱マテリアル(株)製MF-140)、N-(3-トリメトキシシリル)プロピル)パーフルオロヘプチルカルボン酸アミド(三菱マテリアル(株)製MF-150)、N-(3-トリメトキシシリル)プロピル)パーフルオロヘプチルスルホンアミド(三菱マテリアル(株)製MF-160)等が挙げられる。弗素系界面活性剤は、液晶と樹脂形成材料との合計量に対して0.1~20重量%の割合で添加される。

【0028】

また、情報記録層形成における塗布溶液における固形分濃度は10~60重量%とするとよく、硬化に際して、樹脂の種類、濃度、塗布層温度、また紫外線照射条件等の硬化条件を適宜に設定することにより、外表皮層として液晶相を有しない樹脂層のみからなるスキン層を良好に形成させることができ、これにより情報記録層における液晶の使用割合を増大することができ、また液晶の滲み出しを無くすることができる。

以上、樹脂材料として紫外線硬化型樹脂について説明したが、その他、液晶材料と共通の溶媒に相溶性を有する溶媒可溶型の熱硬化性樹脂、例えばアクリル樹脂、メタクリル樹脂、ポリエステル樹脂、ポリスチレン樹脂、及びこれらを主体とした共重合体等、エポキシ樹脂、シリコン樹脂等を使用してもよい。

情報記録層の膜厚は解像性に影響を与えるので、乾燥後膜厚0.1~10 μ m、好ましくは3~8 μ mとするとよく、高解像性を維持しつつ、動作電圧も低くすることができる。膜厚が薄すぎると情報記録部のコントラストが低く、また、厚すぎると動作電圧が高くなるので好ましくない。

【0029】

なお、情報記録層がそれ自体支持性を有し、支持体を省略する場合には、情報記録層の表面にはスキ層が形成されているので、例えばITO膜を蒸着法、スパッタ法等により積層してもひび割れが生じなく、導電性の低下のないものとする。この場合、仮支持体上に設けた情報記録層上に電極を設けた後、仮支持体を剥離して情報記録媒体とするとよい。

【0030】

情報記録媒体の基板21上に電極22が積層され、電極上には情報記録層23が形成されている。電極22は、上述の光センサーにおける電極12と同様の材料、及び同様の積層方法で基板21上に設けられる。

この情報記録媒体は、図7に示すように上述した光センサーとスペーサー16を介して、対向配置し、両電極12、22を電圧源Vを介して結線して第1の情報記録装置とされる。この装置における電極12、22は、いずれか一方、または両方が透明であればよい。

スペーサーとしては、ポリエチレンテレフタレート等のポリエステル、ポリイミド、ポリエチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリアクリロニトリル、ポリアミド、ポリプロピレン、酢酸セルロース、エチルセルロース、ポリカーボネート、ポリスチレン、ポリテトラフルオロエチレン等の樹脂フィルムを使用して形成するとよく、また、上記各樹脂溶液を塗布、乾燥させて形成してもよい。また、アルミニウム、セレン、テルル、金、白金等の金属材料又は無機或いは有機化合物を蒸着して形成してもよい。スペーサーの膜厚は、光センサーと情報記録媒体との空隙距離となり、情報記録層に印加される電圧配分に影響を与えるので、少なくとも100 μ m以下とするとよく、好ましくは3~30 μ mとするとよい。

【0031】

また、本発明の情報記録装置は、光センサーと情報記録媒体を間隙を設けて配置する以外に、光センサーの光導電層上に絶縁性の誘電体層を形成した後に、情報記録層および上部電極を形成しても良い。

誘電体層を形成する材料としては、無機材料ではSiO₂、TiO₂、CeO₂、Al₂O₃

GeO_2 、 Si_3N_4 、 AlN 、 TiN 等を使用し、蒸着法、スパッタ法、化学蒸着 (CVD) 法等により積層して形成するとよい。また、有機溶剤に対して相溶性の少ない水溶性樹脂、例えばポリビニルアルコール、水系ポリウレタン、水ガラス等の水溶液を使用し、スピンコート法、ブレードコート法、ロールコート法等により積層してもよい。更に、塗布可能なフッ素樹脂を使用してもよく、この場合にはフッ素系溶剤に溶解し、スピンコート法により塗布するか、またブレードコート法、ロールコート法等により積層してもよい。

塗布可能なフッ素樹脂としては、例えば特開平 1-131215 号公報等に表示されたフッ素樹脂、更に真空系で膜形成されるポリパラキシリレン等の有機材料を好ましく使用することができる。

【0032】

次に、本発明の情報記録装置への情報記録方法について説明する。図 8 は、本発明の光センサーを使用した情報記録方法を説明する図である。

情報光によって露光の後に、電極 12、22 間に電圧を印加、情報光 17 による露光とともに印加電圧を断続的に供給、あるいは電圧の印加を停止した後に再度電圧を印加する等の電圧の印加を制御する制御装置 18 を有しており、光が入射した部分の電荷発生層 14、電荷輸送層 15 からなる光導電層で発生した光キャリアは、両電極により形成される電界により移動し、電圧の再配分が行われ、情報記録層における液晶相が配向し、情報光 17 のパターンに応じた記録が行われる。なお、情報光 17 を入射しつつ、電圧を所定時間印加してもよい。

【0033】

また、液晶によって動作電圧及び範囲が異なるものもあるので、印加電圧及び印加電圧時間を設定するにあたっては、情報記録媒体における電圧配分を適宜設定し、情報記録層にかかる電圧配分を液晶の動作電圧領域に設定するとよい。この情報記録方法は、面状アナログ記録が可能であり、液晶レベルでの記録が得られるので、高解像度の記録となり、また露光パターンは液晶相の配向により可視像化されて保持される。

【0034】

情報記録方法としては、カメラによる方法、またレーザーによる記録方法があ

る。カメラによる方法としては、通常のカメラに使用されている写真フィルムの代わりに情報記録媒体が使用され、記録部材とするもので、光学的なシャッタも使用しうるし、また電氣的なシャッタも使用しうるものである。また、プリズム及びカラーフィルターにより光情報を、R、G、B光成分に分離し、平行光として取り出しR、G、Bの各色用の3個の情報記録媒体で1コマを形成するか、または1個の情報記録媒体の異なる部分にR、G、Bの各画像を記録して1コマとすることにより、カラー撮影することもできる。

【0035】

また、レーザーによる記録方法としては、光源としてはアルゴンレーザー（514.488nm）、ヘリウム-ネオンレーザー（633nm）、半導体レーザー（780nm、810nm等）が使用でき、画像信号、文字信号、コード信号、線画信号に対応したレーザー露光をスキヤニングにより行うものである。画像のようなアナログ的な記録は、レーザーの光強度を変調して行い、文字、コード、線画のようなデジタル的な記録は、レーザー光のON-OFF制御により行う。また画像において網点形成されるものには、レーザー光にドットジェネレーターにON-OFF制御を行って形成するものである。

【0036】

情報記録媒体に記録された露光情報は、情報記録媒体を分離し、透過光により情報を再生すると、情報記録部では液晶が電界方向に配向するために光は透過するのに対して、情報を記録していない部位においては光は散乱し、情報記録部とのコントラストがとれる。また、これらの情報記録装置で記録された情報は、反射光により読み取ってもよい。

液晶の配向により記録された情報は、目視による読み取りが可能な可視情報であるが、投影機により拡大して読み取ることもでき、レーザースキヤニング、或いはCCDを用いて透過光、または反射光により高精度で情報を読み取ることができ、必要に応じてシュリーレン光学系を用いることにより散乱光を防ぐことができる。

【0037】

本発明の情報記録装置における情報記録媒体は、静電情報を液晶の配向により

可視化した状態で記録するものであるが、液晶と樹脂との組合せを選ぶことにより、一度配向し可視化した情報は消去せず、メモリ性が付与される。また、等方相転移付近の高温に加熱すると、メモリー性を消去することができるので、再度の情報記録に使用することができる。

【0038】

本発明の光センサーは、上述のように高分子分散型液晶を情報記録層とする情報記録媒体への情報記録に適しているが、他の情報記録媒体、例えば特開平4-70842号公報、特開平4-46347号公報、特開平3-7942号公報、特開平4-73769号公報等に記載された、弗素樹脂等の電荷保持性に優れた絶縁性樹脂層を情報記録層とする静電情報記録媒体であって、情報を静電荷の形で蓄積し、トナー現像されるか、電位読み取りにより静電情報を再生することができる情報記録媒体や、また特開平3-170985号公報、特開平3-170984号公報、特開平3-192288号公報等に記載された、熱可塑性樹脂層を情報記録層とする情報記録媒体であって、上記同様に情報を静電荷の形で表面に蓄積した後、加熱されることにより、情報をフロスト像として蓄積し、可視情報として情報再生することが可能な情報記録媒体に対する情報記録にも使用できる。

また、本発明の光センサーは作製したままの状態では、本発明の特徴である半導電性を有さないため、本発明で使用することはできない。本発明で使用するためには、所定時間以上に放置することにより、暗所においても所定の半導電性を示すセンサーとなる。また、光センサーとしての使用前に十分な露光量の光を全面に一樣露光した後使用しても良い。

【0039】

本発明の光センサーは、露光強度が低い場合でも、電圧印加と露光の開始時点を変化させることにより、コントラストの十分な情報を記録することができる。また電圧印加と露光の開始時点により液晶記録層に印加される電位差が最大になる時間も異なるため、それぞれに応じて最適な印加電圧と電圧印加時間で情報記録を行うことができる。

また、本発明の光センサーは、露光後もしくは露光と同時に電圧印加した後に

電圧印加を停止し、再び電圧印加を行うか、逆極性の電圧を印加後に再び電圧を印加することにより露光部と未露光部で導電性に差が生じる。また、電圧印加を停止しているかもしくは逆極性の電圧を印加している間に、露光することにより再び電圧印加した際には、電圧印加をし続けた場合と同様に、露光部分の導電性が高くなっている。

【0040】

また、電圧印加を複数回行うことによりコントラストの大きな画像情報を記録することができる。1回目の電圧印加露光により、未露光部分の液晶記録媒体の電圧がしきい値になり、配向を開始した直後に電圧印加を停止するか、最初に印加した電圧より低い電圧または逆極性の電圧を印加することにより、液晶記録層の電圧を低くすることができる。この状態でしばらく経過した後に再び電圧印加し、未露光部の電圧がしきい値になるまで、電圧印加を続ける。電圧印加を停止した状態または逆極性の電圧が印加されている状態では、光センサーには逆極性の電圧が印加される場合もあるが、再び電圧が印加されることにより、未露光部分と露光部分の導電性に違いが生じるため、液晶記録層の露光部分により多くの電圧が印加されることになり情報記録をすることができる。

繰り返し電圧印加した場合の液晶記録層および光センサーに印加される電圧の変化の一例を図9に示す。ここでは、液晶記録媒体と光センサーは空気層を介して対向配置した例を示したが、光センサーと液晶記録媒体は直接もしくは誘電体層を介して積層したものであっても同様の電圧印加方法によって情報記録を行うことができる。

【0041】

また、光センサーに2種類以上の画像情報を多重露光して記録する方法について示す。図10は、2つの画像情報を記録する方法について示す。電圧印加する前に、1つの画像情報を t_1 の期間露光し、もう一つの画像情報を t_2 の期間露光すると同時に t_3 の期間電圧印加し情報記録を行う。このような方法で2種類以上の画像情報を重ね合わせて1枚の画像を記録することができる。このように画像情報は液晶記録媒体の同じ場所に重ね合わせて記録することもできるし、それぞれの画像情報を別々の場所に記録することもできる。

一度の電圧印加で複数の画像情報を記録することで、2回目以降の画像を記録する際に、それ以前に記録した画像情報を乱すことなしに画像情報の記録を行うことができる。重ね合わせる画像情報の数に制限はないが、最初の画像情報を露光してからあまり長い間経過してから電圧印加をすると、画像情報が消滅していることがあるので、比較的短時間で画像記録を行う必要がある。

また、画像情報は時間とともに減衰するため、各画像情報を等しい強度で記録するためには、露光時間を調整する等の工夫が必要である。

【0042】

レーザーで記録する場合には、光センサーにレーザー光を走査することにより画像や文字の情報を記録することができる。光センサーと液晶記録媒体を対向配置した状態でレーザー光を走査することにより、光センサー上に画像や文字情報を描画し、描画終了後、光センサーと液晶記録媒体には両電極間に電圧を印加することにより画像記録をすることができる。液晶記録媒体には、レーザー光を用いて熱により書き込むことができるが、熱による書き込みでは熱の拡散により高解像度の描画ができない問題があるが、このように光センサーに描画し、電圧印加して記録することにより高解像度の画像を記録することができる。

【0043】

【作用】

電極上に光導電層を積層してなる光センサーと、電極上に電界または電荷により情報記録可能な情報記録層を積層してなる情報記録媒体とが対向させて配置され、情報光によって露光した後に光センサーの電極と情報記録媒体との電極間に電圧を印加するか、情報光を露光した状態で光センサーの電極と情報記録媒体との電極間の電圧印加を停止、もしくは逆極性の電圧の印加後に再度電圧の印加を行うようにしたので、未露光部と露光部の導電性の差が大きいので、弱い光による長時間露光によってもコントラストの大きな情報を記録することができる。

【0044】

【実施例】

実施例1

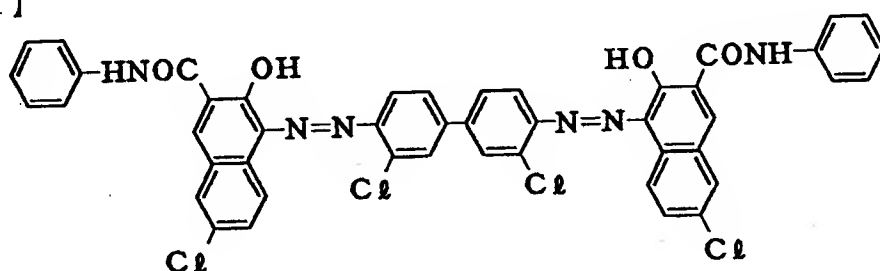
充分洗浄した厚さ1.1mmのガラス基板上に、膜厚100nmのITO膜を

スパッタリングにより成膜し電極層を得た。

その電極上に、下記構造を有するビスアゾ顔料3重量部、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体0.75重量部、ポリ酢酸ビニル0.25重量部、1,4-ジオキサン98重量部、シクロヘキサノン98重量部を混合しペイントシェーカーで6時間分散して塗布液とし、スピナーにて1400rpm、0.4秒で塗布した後、100℃、1時間乾燥して、膜厚300nmの電荷発生層を積層した。

【0045】

【化1】

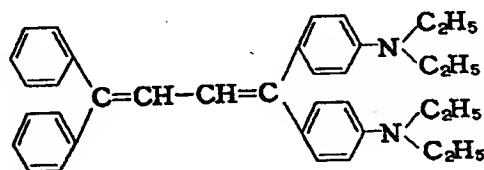


【0046】

この電荷発生層上に、電荷輸送性物質として下記構造の化合物を1重量部、ポリスチレン樹脂を4重量部、1,1,2-トリクロロメタン22重量部、ジクロロメタン14重量部を混合した塗布液を、スピナーにて400rpm、0.4秒間で塗布した後80℃、2時間乾燥して電荷輸送層を積層し、電荷発生層と電荷輸送層からなる膜厚20μmの光導電層を有する光センサーを得た。得られた光センサーは作製後、相対湿度60%以下の暗所下に3日間エージングしたのちに使用した。

【0047】

【化2】



【0048】

図11に、本発明の光センサーの特性の測定方法を示す。光センサー10は基

板11上に透明電極12を有し、透明電極上には電荷発生層と電荷輸送層からなる光導電層13を有し、光導電層上には金電極31を 0.16 cm^2 の大きさで形成している。光源32からフィルター33を透過した緑色光はパルス発生装置34によって開閉を制御されるシャッター35から光センサー10を照射する。また、パルス発生装置は金電極31と透明電極間12に直流電流を透明電極側が正になるように印加する電源36の電圧および電圧印加時間を制御する。また、金電極側に結合した抵抗から電圧を取り出してオシロスコープ37によって光電流を測定した。

【0049】

露光強度 $201\text{ }\mu\text{x}$ 、露光時間33m秒とし、露光開始と同時に200Vの電圧を印加した場合の光センサーに流れる電流L1（明電流）と、露光しない場合の電流L2（暗電流）を図12に示し、明電流と暗電流との差で表される光電流を図13に示す。光電流は露光中は増加し、露光終了後も電圧印加中は緩やかに減衰し、充分長い時間流れ続ける。

【0050】

次に、電圧印加と露光の開始時点をずらした場合に、明電流と暗電流を測定した結果を図14に示す。露光時間、露光強度は図12の場合と同様に、 $201\text{ }\mu\text{x}$ 、33m秒間で、電圧印加は露光終了と同時に行い、200Vの電圧を印加した。電圧印加開始前に、露光を終了した場合には、露光部分と未露光部分で導電性に違いがあることがわかる。

【0051】

以上の2種類の電圧印加露光方法での電流測定したときの光電流の測定結果を図15に示す。 $201\text{ }\mu\text{x}$ の光を33m秒間露光し、一方は露光開始と同時に、200Vの電圧を印加し（A）、他方は露光終了と同時に200Vの電圧を印加した（B）。明電流と暗電流の差で表される光電流は、露光と電圧印加の時点には関係なく、露光時間に依存し、電圧印加されている状態ではほぼ等しくなる。電圧印加開始は、露光開始と同時あるいは露光終了直後に行う必要はなく、露光中あるいは露光終了後しばらく時間が経過した後に電圧を印加しても同様の結果が得られる。

【0052】

また、この例では光電流の値がほぼ等しくなる場合を示したが、必ずしも光電流が等しくなる場合のみではなく、露光と電圧印加時点により光電流が異なる場合もあるが、このような場合でも光照射終了後、電圧印加したときに、未露光部に対して露光部の導電性が高くなる光センサーは本発明の情報記録方法に使用することができる。

【0053】

実施例2

電圧印加方法を以下のように変えた以外は実施例1と同様に光センサーの特性を測定した。

【0054】

200Vの一定電圧を印加した場合と、200Vの矩形波電圧を印加した状態で201 μ x、33m秒の光で露光した場合の電流の測定結果を図16に示す。矩形波は、50m秒間の電圧の印加の後に50m秒間電圧の印加を停止した後に再び電圧を印加することを繰り返した。

【0055】

一定電圧を印加した場合の電流を破線で示し、矩形波の電圧を印加した場合の電流を実線で示した。

【0056】

電圧が印加されていない状態では、電流は流れないが、200Vの電圧を印加した場合には、一定電圧を印加した場合も、矩形波のパルス状の電圧を印加した場合も電流はほぼ等しくなり、電圧印加を停止し、再び電圧を印加したときにも200Vの電圧を印加し続けた場合とほぼ等しい電流値を示す。

【0057】

また、パルス状の電圧を印加している間に電圧が印加されていない場合を示したが、逆極性の電圧が印加されている場合でも、上記と同様に200Vの電圧が印加されている状態では、一定電圧を印加したときと等しい電流値になる。このとき逆極性の電圧が印加されている状態では、逆極性の電流が流れ、露光部分と未露光部分の導電性に違いはみられない。

【0058】

以上のように、一定電圧を印加した場合とパルス状の電圧を印加した場合と測定される電流がほぼ等しくなる場合に限らず、露光中、露光終了後を問わず、露光部分と未露光部分の導電性が異なり、未露光部分に比べて露光部分の導電性が高くなっているような光センサーは本発明の情報記録方法に使用することができる。

【0059】

実施例3

露光強度を 121ux 、露光時間を 500m 秒間とし、実施例2と同様に 200V の一定電圧を連続的に印加した場合を破線で、 50m 秒間印加した後に 50m 秒間印加しない矩形波電圧を印加した場合を実線でそれぞれ図17に示す。一定電圧を印加した状態では露光中は光電流が増加することは、これまでの実施例と同様であるが、矩形波電圧をパルス状に印加した場合には、印加電圧が 0V の期間も露光中は光電流が増加していることを示している。

【0060】

実施例4

液晶記録媒体を情報記録媒体としたときの、光センサーの情報記録性能を求めた。液晶記録媒体は図18に表すように、抵抗(R_{LC})とコンデンサ(C_{LC})の並列回路とし表現することができ、光センサーも抵抗(R_{PS})とコンデンサ(C_{PS})の並列回路として表現することができる。光センサーの膜厚 $10\mu\text{m}$ 、液晶記録媒体の 1cm^2 当りの容量： 1000pF 、電気抵抗： $120\text{M}\Omega$ 、光センサーと液晶記録媒体との間隔を $10\mu\text{m}$ 、光センサー側の電極と液晶記録媒体側の電極の間の印加電圧を 730V とし、 201ux 、 $1/30$ 秒間露光した場合の測定結果から求めた結果を図19に示す。

電圧印加直後は、電圧は、光センサーと液晶記録媒体の容量の比に分配される。その後、光センサーと液晶記録媒体の抵抗成分により電圧の分配が変化し、液晶記録媒体の電圧が増加する。露光部分と未露光部分では光センサーの導電性が異なるため、未露光部分に比べて露光部分では液晶記録媒体により多くの電圧が印加されることとなる。

液晶記録媒体は、しきい値電圧以上になると、液晶が電界方向に配向し、透過率が増加する。その結果、未露光部分に比べて露光部分では液晶記録媒体の電圧が早くしきい値電圧に達するため、未露光部分の電圧がしきい値に到達し、配向を開始したときに電圧印加を停止すると、すでにしきい値以上の電圧が印加されて配向をした露光部分と未露光部分の透過率が異なり、電圧印加を停止した後もこの状態が維持されるために情報を記録することができる。

【0061】

実施例5

61 μ xの強度の光を200 m秒間露光した後に、露光終了と同時に200 Vの電圧を印加した点を除いて実施例2と同様に、明電流と暗電流の差である光電流を測定し、その結果を図20に示す。また、液晶記録媒体への情報記録に有効な電圧印加開始後50 m秒間の光電流を斜線で示す。

【0062】

実施例6

61 μ xの強度の光を200 m秒間露光し、露光開始後150 m秒後に200 Vの電圧を印加した点を除いて実施例5と同様に、明電流と暗電流の差である光電流を測定し、その結果を図21に示す。また、液晶記録媒体への情報記録に有効な電圧印加開始後50 m秒間の光電流を斜線で示す。

【0063】

比較例1

61 μ xの強度の光を200 m秒間露光し、露光と同時に200 Vの電圧を印加した点を除いて実施例5と同様に、明電流と暗電流の差である光電流を測定し、その結果を図22に示す。また、液晶記録媒体への情報記録に有効な電圧印加開始後50 m秒間の光電流を斜線で示す。

長時間の露光によって201 μ xの光を33 m秒間露光した場合と同等の光電流を得ることができるが、電圧印加開始後50 m秒間の光電流を斜線で示すように斜線の部分の面積が、201 μ xの光を露光した場合や実施例5あるいは6に比べて少なく、十分なコントラストの画像の情報記録ができないことを示している。

【0064】

実施例7

実施例4と同様に液晶記録媒体に印加される電圧を計算し、露光部と未露光部に電圧の差をシミュレーションした結果を図23に示す。図において、aは20 lux、33 m秒間露光し、露光と同時に電圧を印加した場合、bは比較例1、cは実施例5、dは実施例6を示し、eは61 luxで200 m秒間露光した場合で、露光開始後175 m秒後に電圧印加した場合をそれぞれ示している。

液晶記録媒体のしきい値電圧を200 Vとすると、未露光部の液晶記録媒体の電圧は約65 m秒後でしきい値電圧に達するために、この時間内に電圧印加を停止することによって情報を記録することができる。この場合の明部と暗部の電位差を比較することによって情報記録後のコントラストを推定することができる。図23から、65 m秒後における電位差を比較すると、aに比べてbの電位差は1/2程度であるため、大きなコントラストが得られないことがわかる。これに対して、c、d、eではaと同程度かそれ以上の電位差が得られる。また、d、eは65 m秒後には、同程度の電位差だが、dに比べてeの印加電圧を高めを設定して、30 m秒程度の電圧印加時間で情報記録を行うことにより、より大きなコントラストで情報記録を行うことができる。

【0065】

【発明の効果】

本発明の光センサーは、情報光の露光の後に、光センサーの電極と情報記録媒体との電極間に電圧を印加するか、情報光を露光した状態で光センサーの電極と情報記録媒体との電極間に印加する電圧を断続化、あるいは電圧の印加を停止した後に再度電圧の印加を行うようにしたので、未露光部と露光部の導電性の差が大きいのので、液晶によって記録する場合にも未露光部の電圧が液晶のしきい値電圧以上には上昇しないので、弱い光による長時間露光によってもコントラストの大きな情報を記録することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

電圧の印加と露光を同時に行う光センサー電流測定結果を示す図である。

【図2】

液晶とそれを保持する樹脂からなる情報記録媒体をコンデンサと抵抗の並列回路とした時の液晶記録層に印加される電圧を露光部と未露光部についてのシミュレーションの結果を示す図である。

【図3】

200Vの電圧を印加した状態で61uxの光を200m秒間露光したときの電流値を測定した結果である。

【図4】

61uxで露光したときの露光部分と未露光部分の電流値の差を示す図である。

【図5】

201uxで露光したときの露光部分と未露光部分の電流値の差を示す図である。

【図6】

光センサーを説明するための断面図である。

【図7】

本発明の方法に使用する情報記録装置を説明する断面図である。

【図8】

本発明の情報記録装置への情報記録方法について説明する図である。

【図9】

繰り返し電圧印加した場合の液晶記録層および光センサーに印加される電圧の変化の一例を説明する図である。

【図10】

多重露光による画像情報を記録する方法を説明する図である。

【図11】

本発明の光センサーの特性の測定方法を説明する図である。

【図12】

光センサーの電気的特性を説明する図である。

【図13】

明電流と暗電流との差で表される光電流を説明する図である。

【図14】

電圧印加と露光の開始時点をずらした場合に、明電流と暗電流を測定した結果を説明する図である。

【図15】

異なる電圧印加露光方法での電流測定したときの光電流の測定結果を説明する図である。

【図16】

一定電圧を印加した場合と矩形波電圧を印加した状態で露光した場合の光電流の測定結果を説明する図である。

【図17】

一定電圧を印加した場合と矩形波電圧を印加した状態で露光した場合の他の例の光電流の測定結果を説明する図である。

【図18】

液晶記録媒体の等価回路を説明する図である。

【図19】

光センサーの情報記録性能を説明する図である。

【図20】

露光終了後に電圧を印加した場合の光電流の測定結果を説明する図である。

【図21】

露光終了後に電圧を印加した場合の光電流の他の測定結果を説明する図である。

【図22】

露光終了後に電圧を印加した場合の光電流の他の測定結果を説明する図である。

【図23】

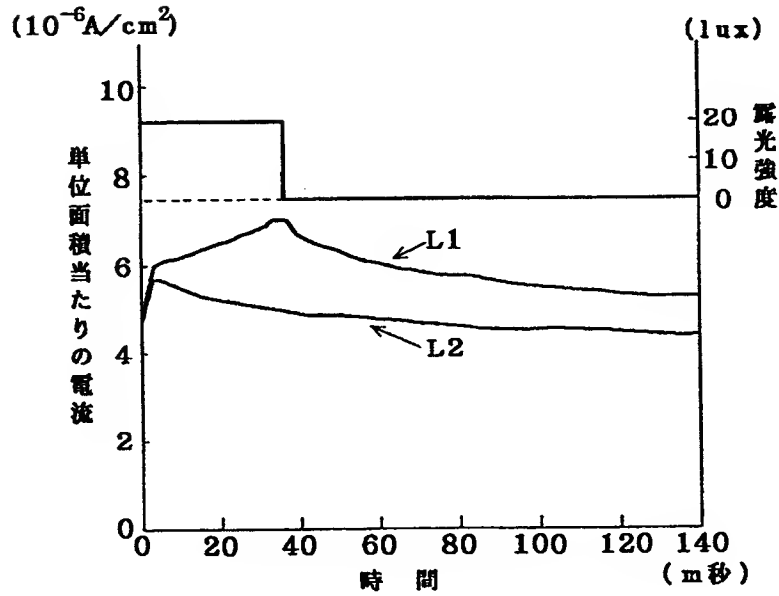
露光部と未露光部に電圧の差をシミュレーションした結果を説明する図である。

【符号の説明】

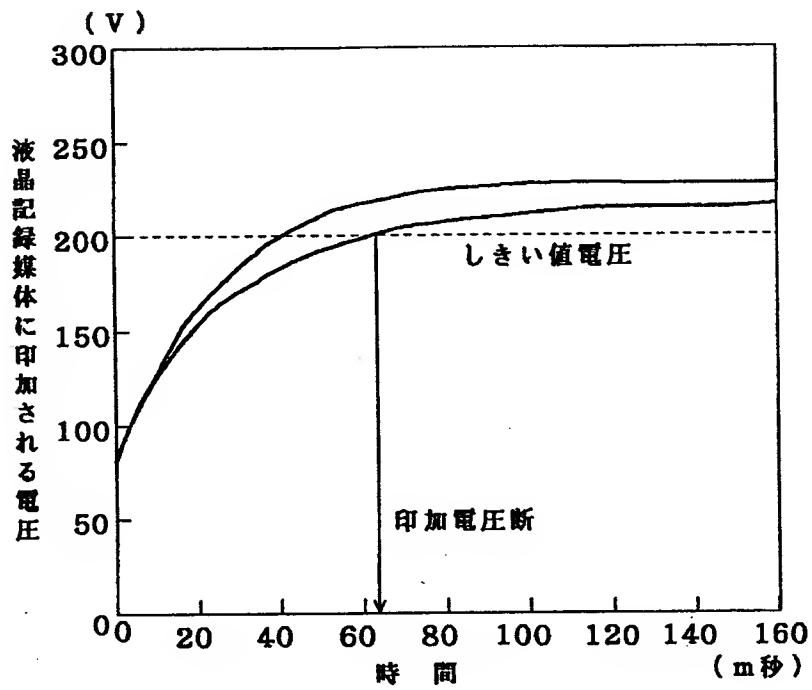
10…光センサー、11…基板、12…電極、13…光導電層、14…電荷発生層、15…電荷輸送層、16…スペーサ、17…情報光、18…制御装置、20…情報記録媒体、21…基板、22…電極、23…情報記録層、31…金電極、32…光源、33…フィルター、34…パルス発生装置、35…シャッター、36…電源、37…オシロスコープ

【書類名】 図面

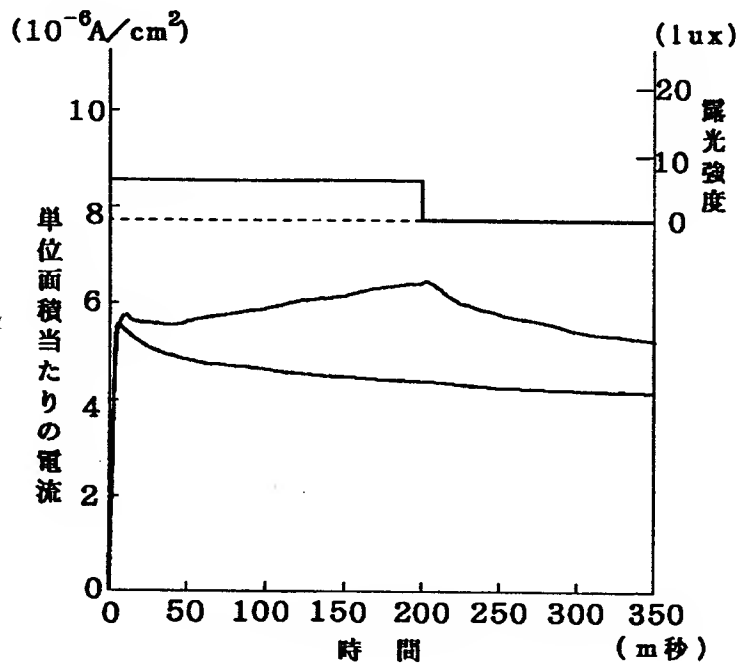
【図1】



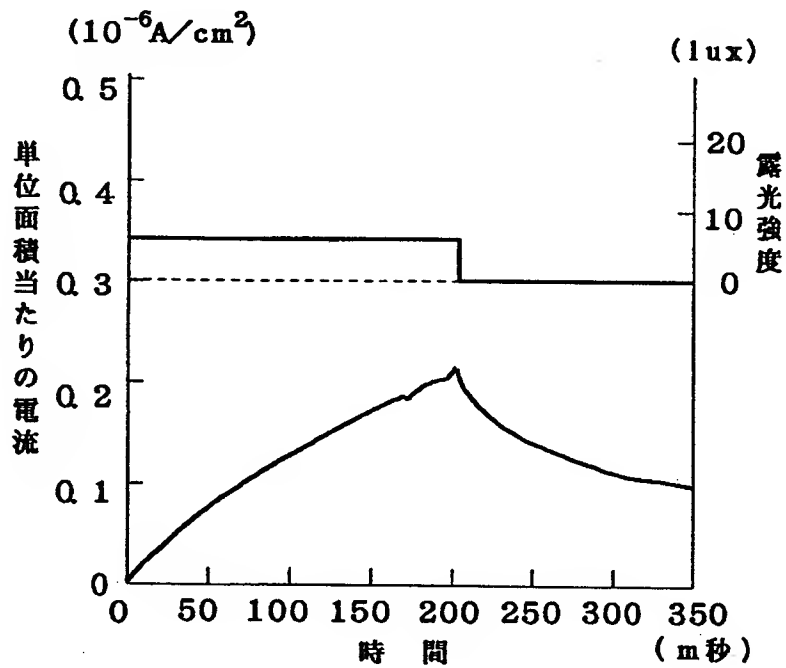
【図2】



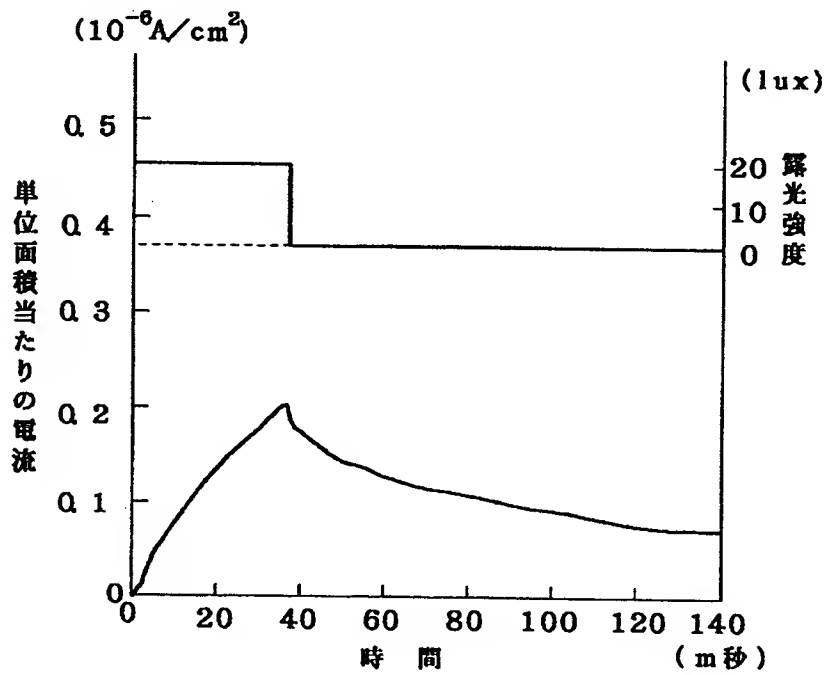
【図3】



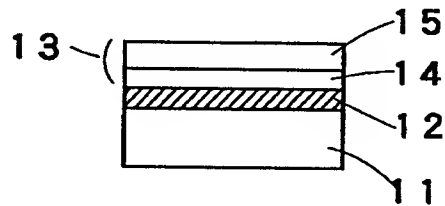
【図4】



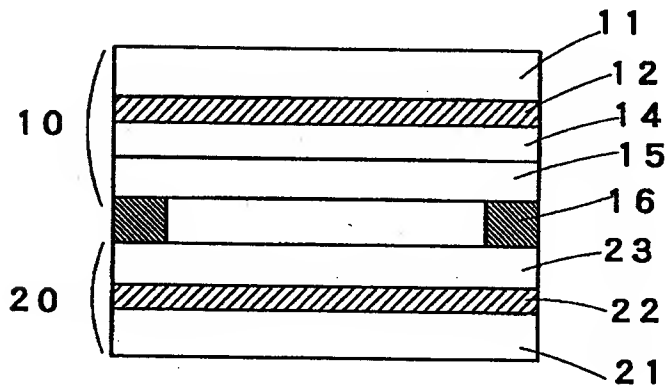
【図5】



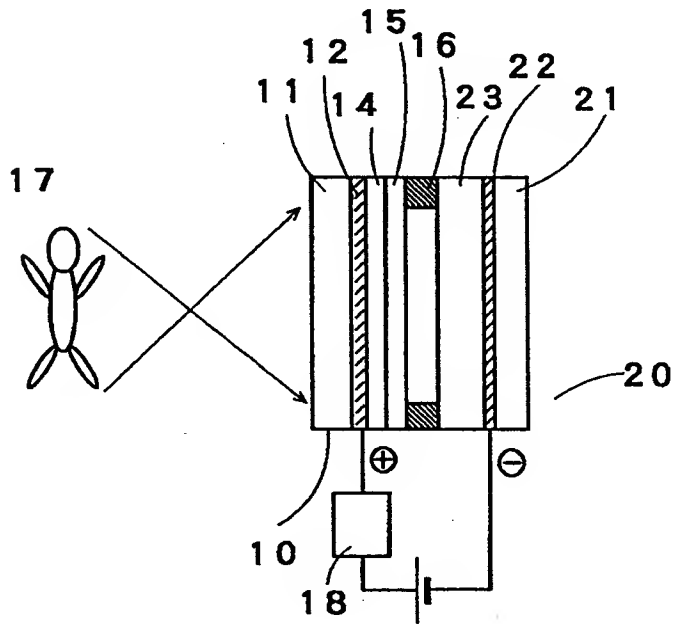
【図6】



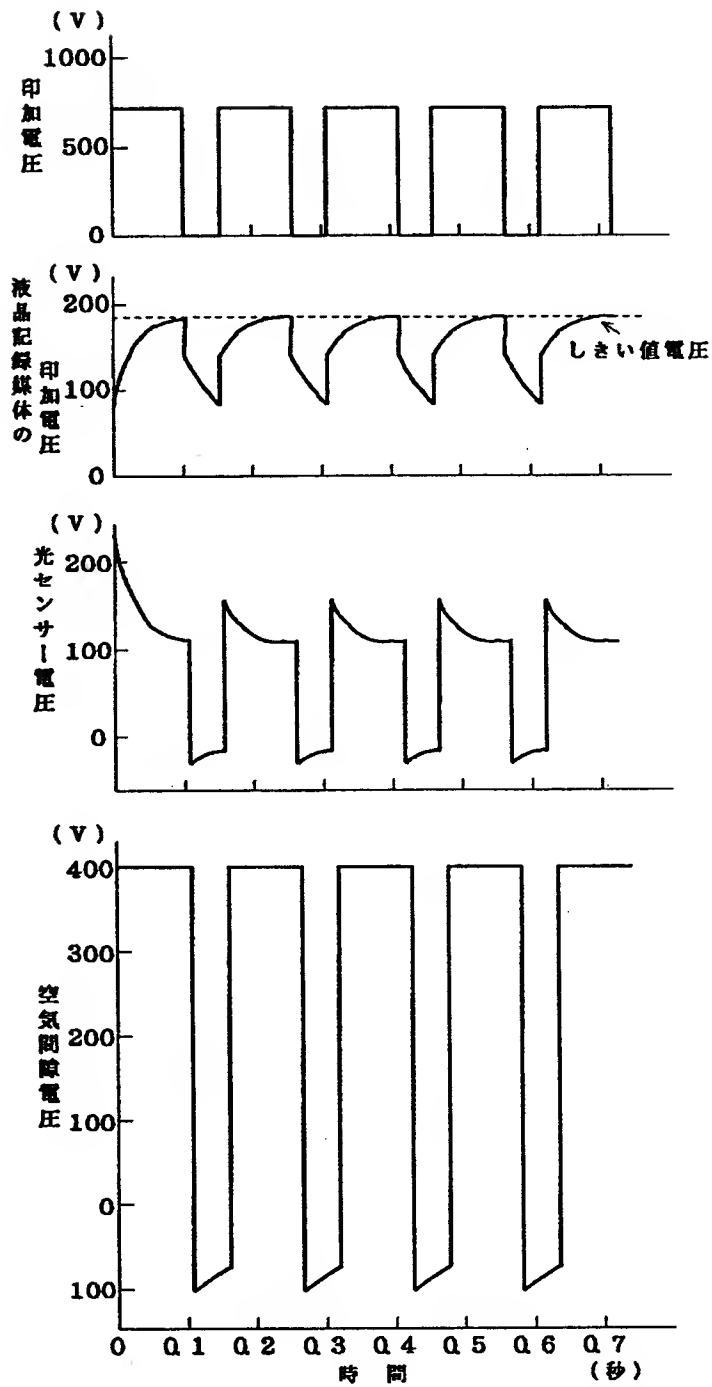
【図7】



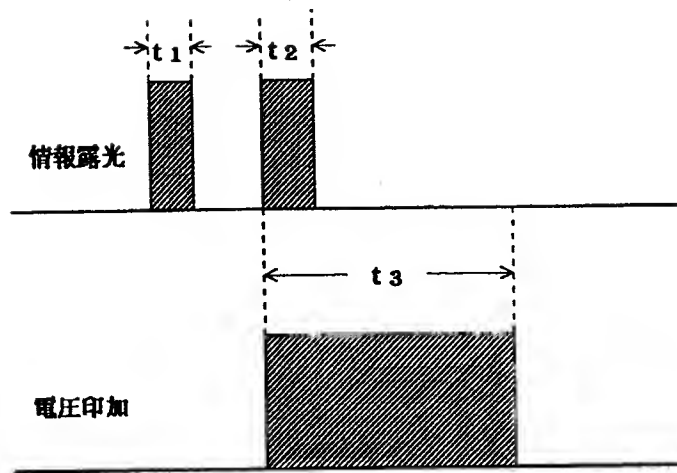
【図8】



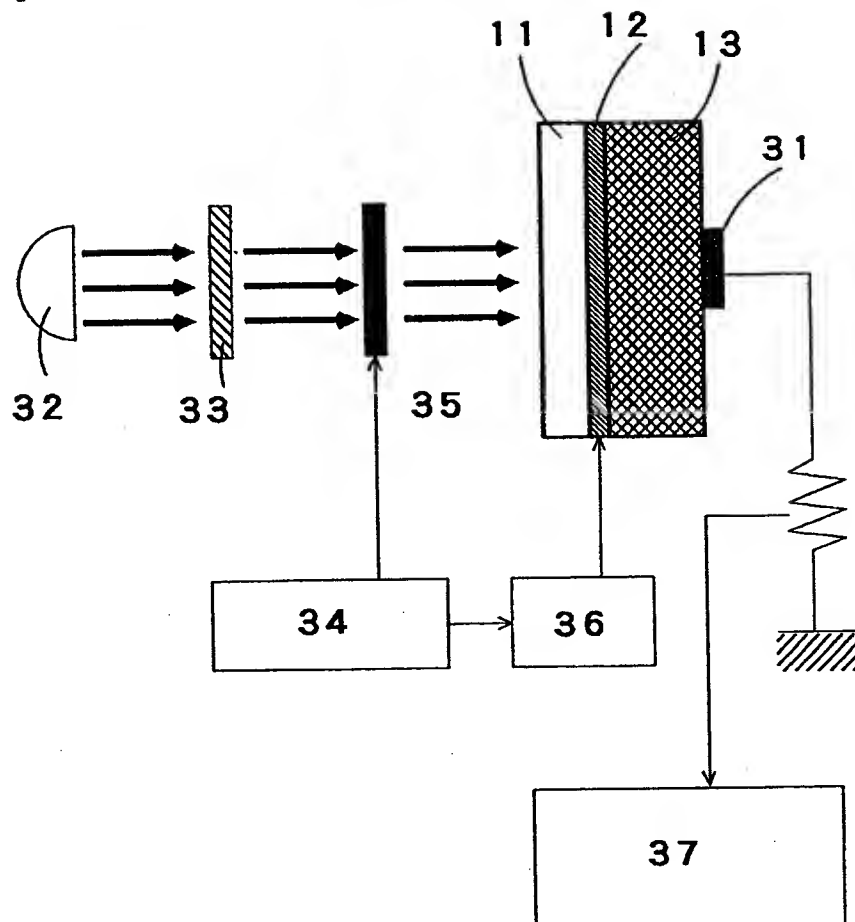
【図9】



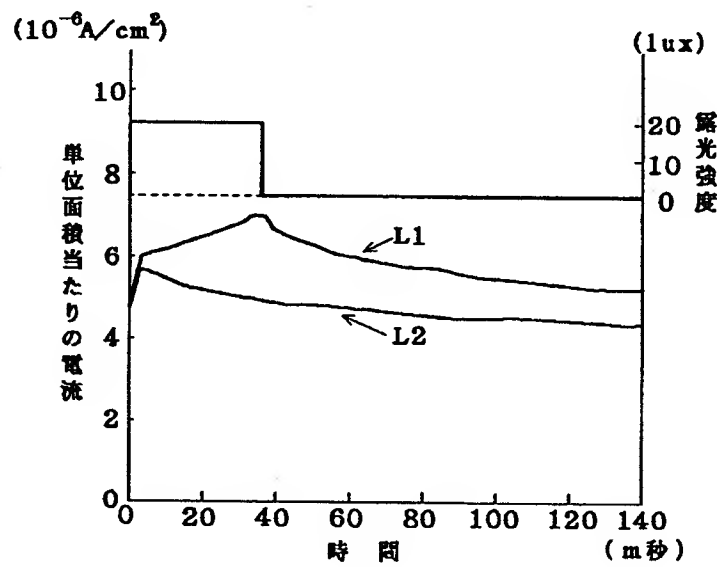
【図10】



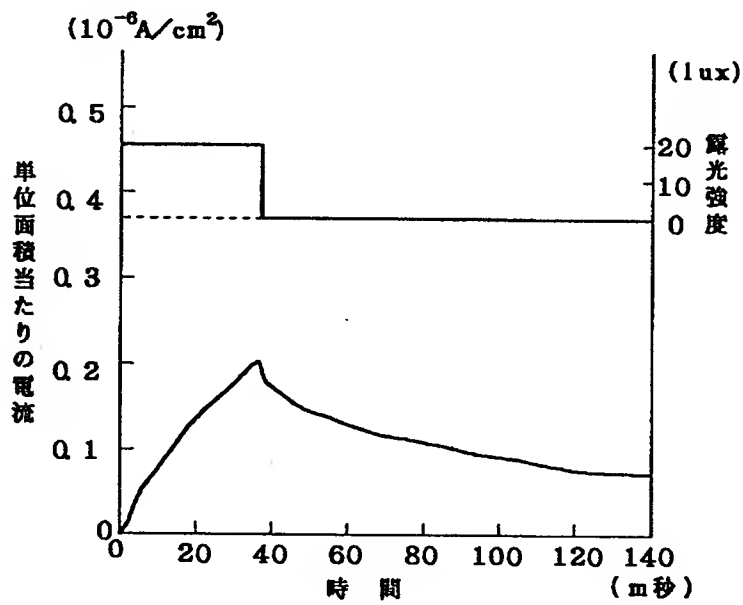
【図11】



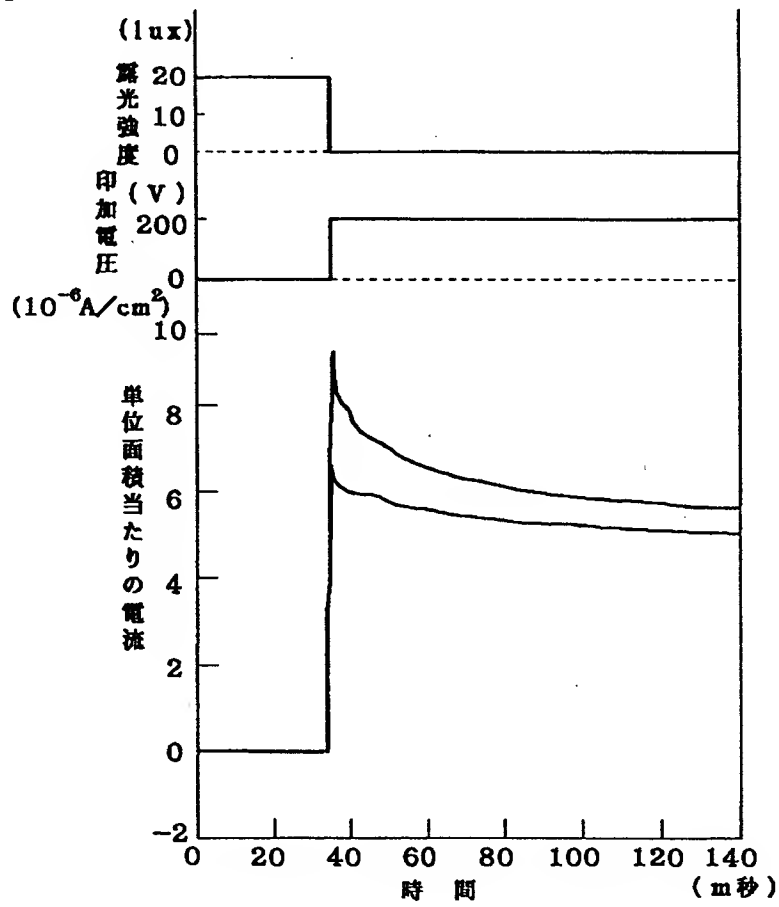
【図12】



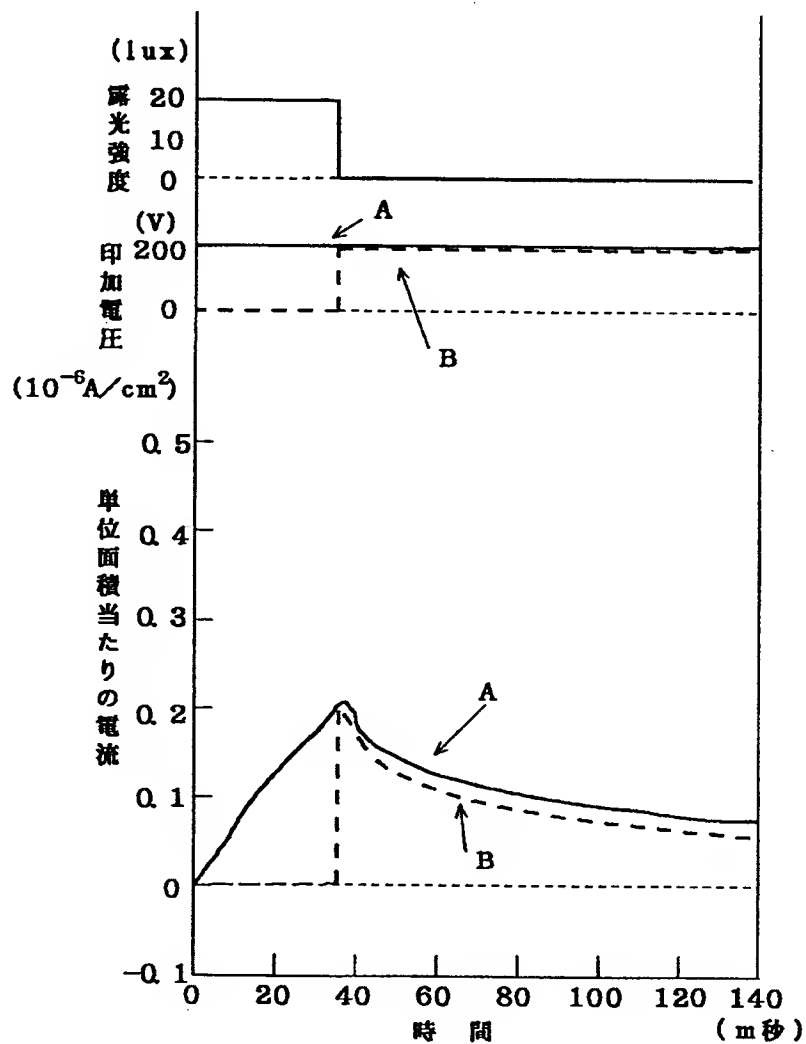
【図13】



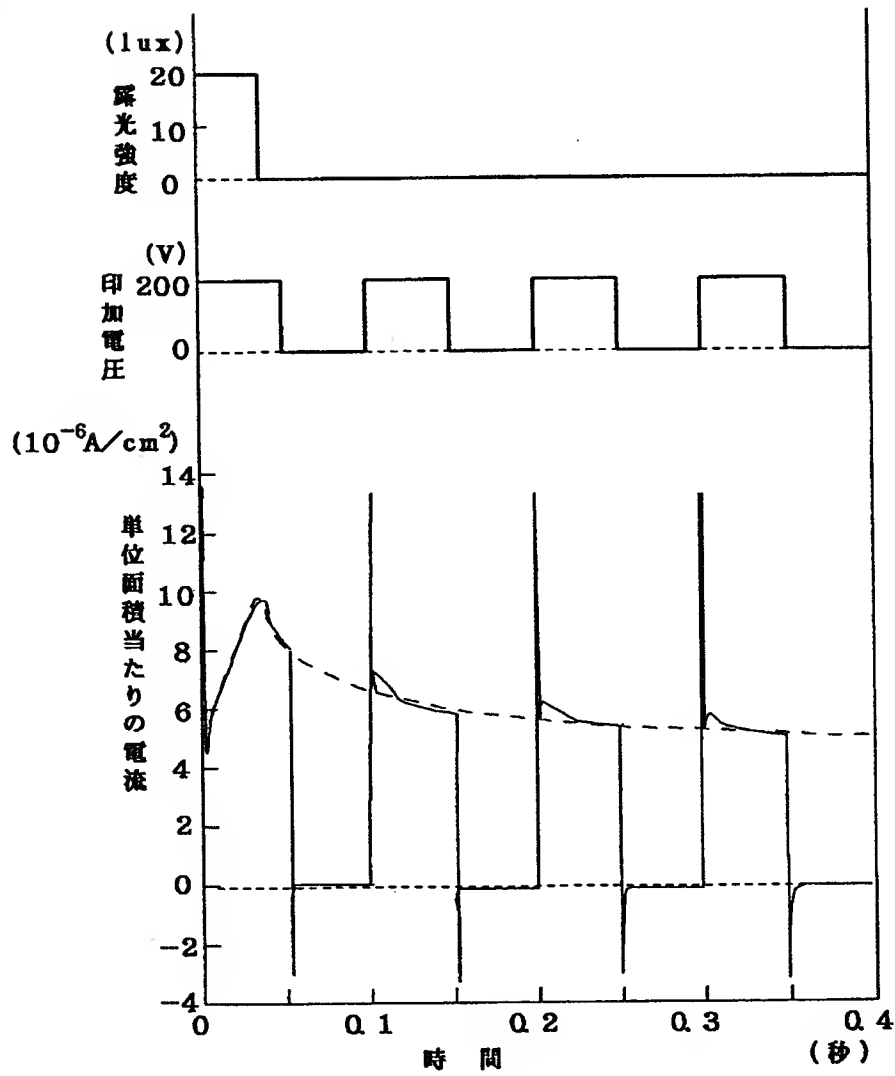
【図14】



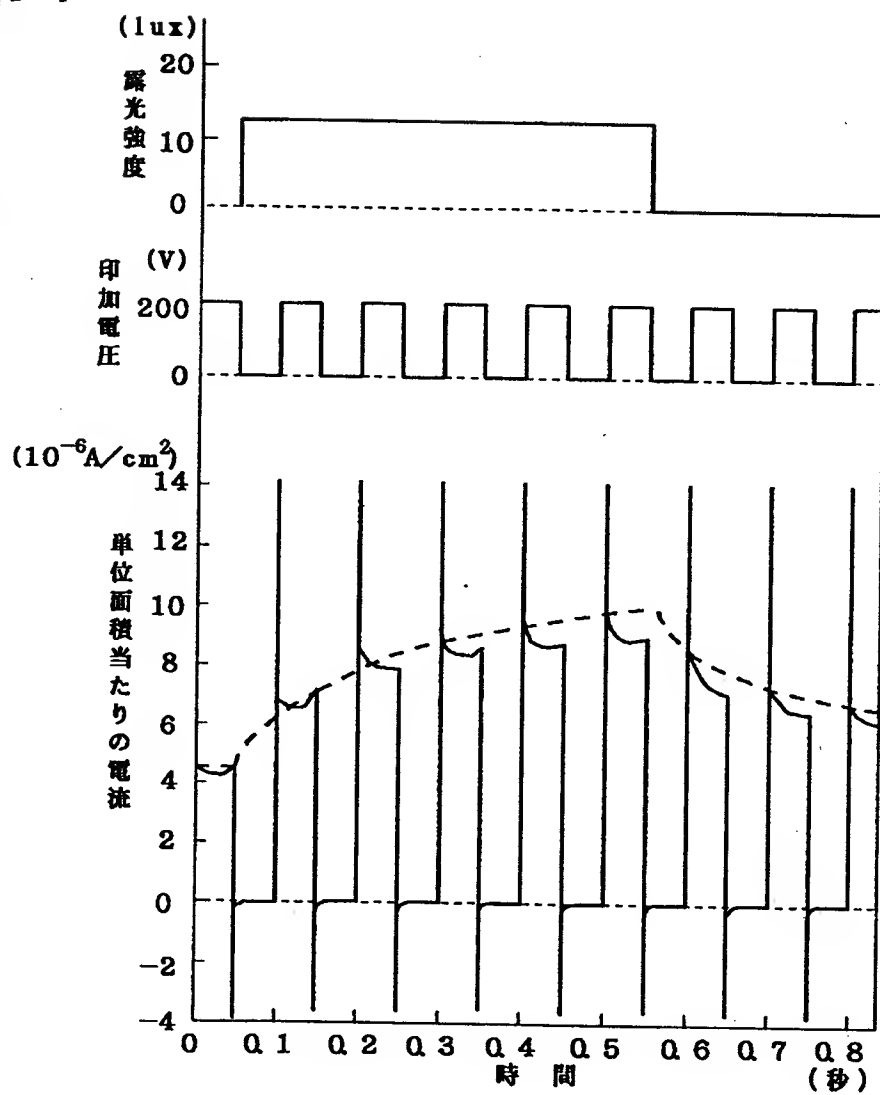
[図15]



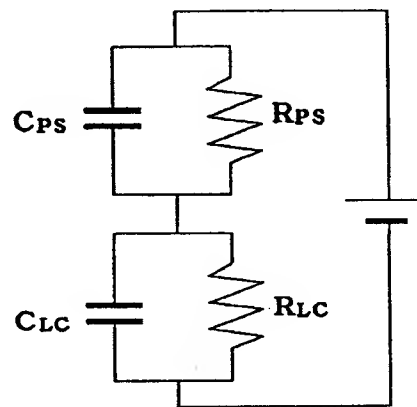
【図16】



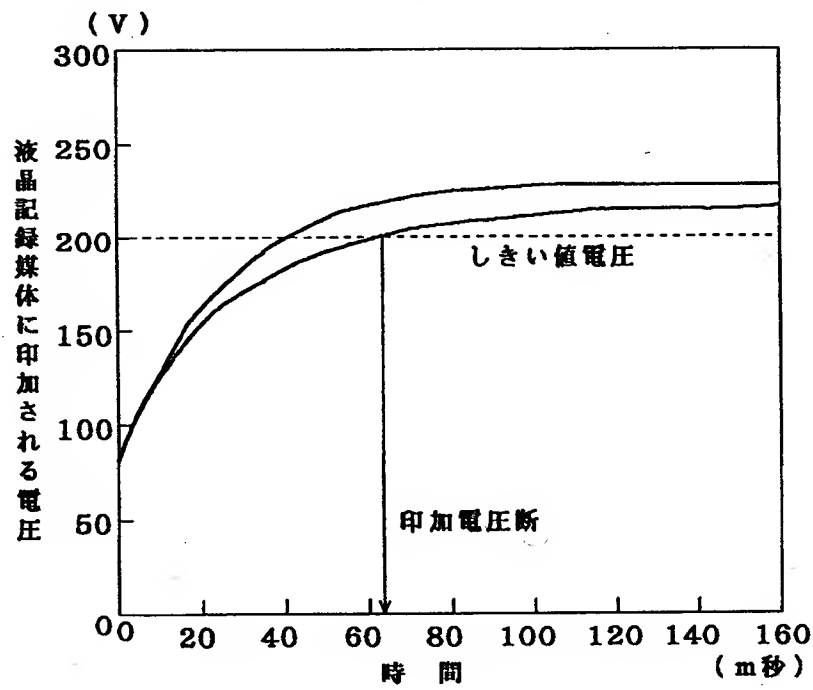
【図17】



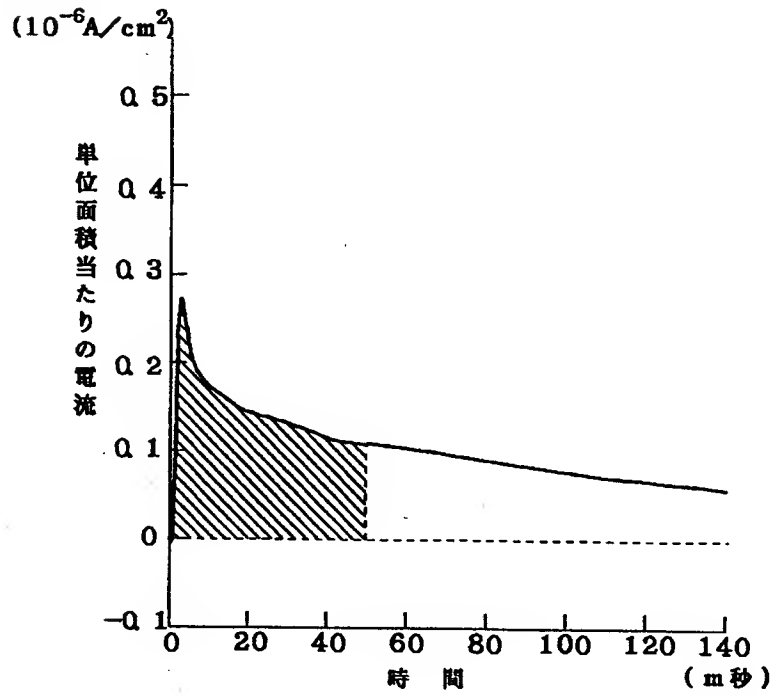
【図18】



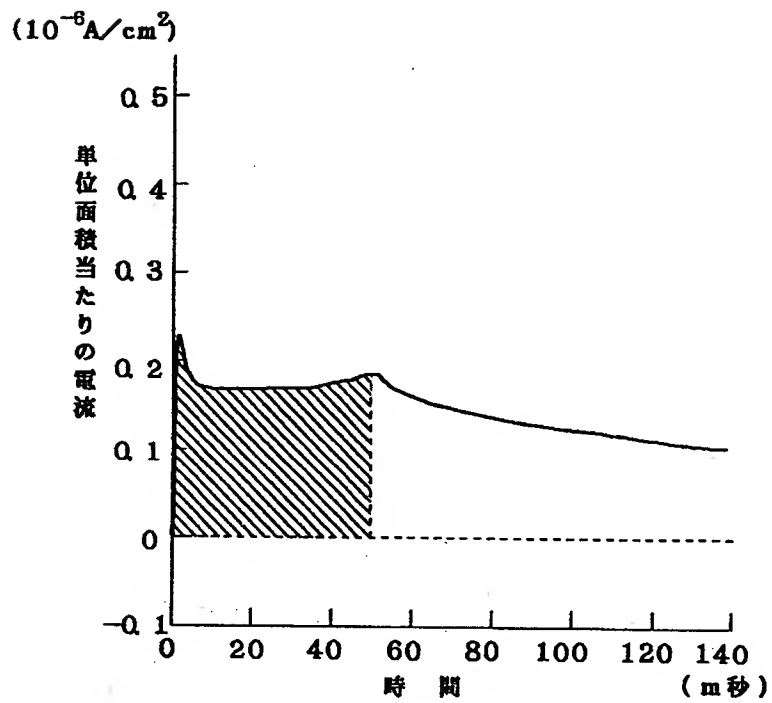
【図19】



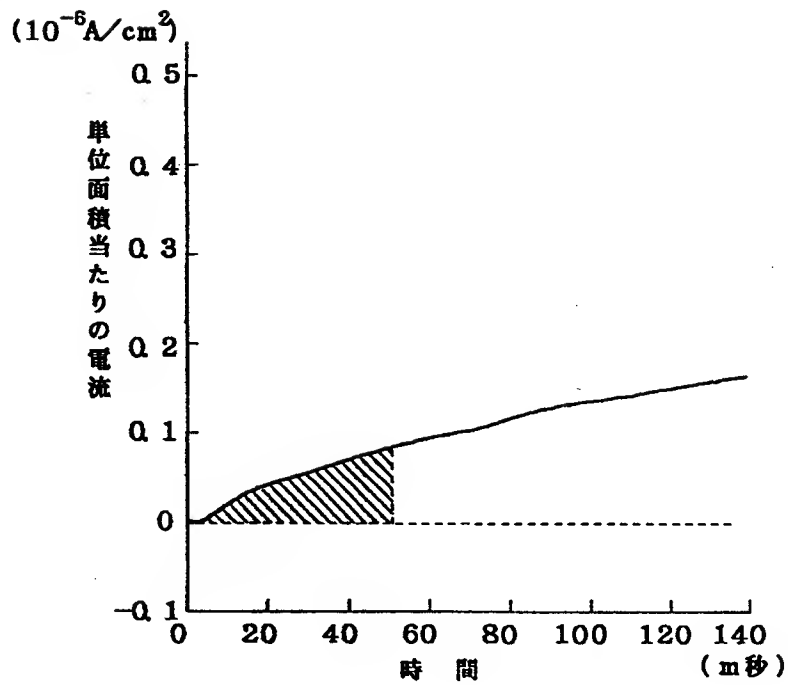
【図20】



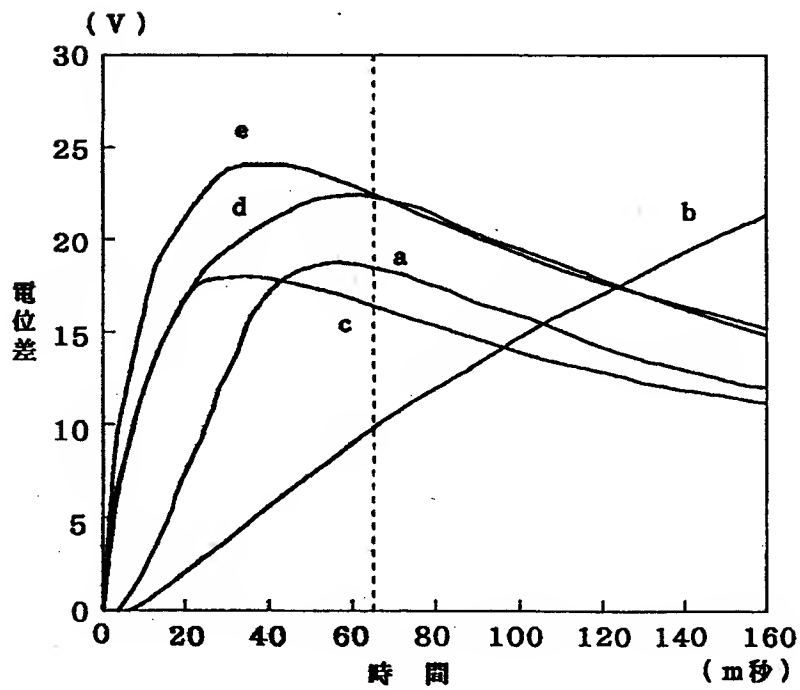
【図21】



【図22】



【図23】



【書類名】 要約書

【要約】

【目的】 弱い光でもコントラストの大きな情報記録が可能な光センサーを得る。

【構成】 電極上に光導電層を有し、情報記録媒体への情報形成に使用される光センサーにおいて、光センサーの電極と情報記録媒体の電極の間に、電圧を印加しない状態または逆極性の電圧を印加した状態で露光した後、光センサーの電極と情報記録媒体の電極の間に電圧を印加、もしくは情報露光した状態で、電圧印加を停止し、または逆極性の電圧を印加した後、再びもとの電圧を印加することにより電圧を印加し続けた場合と導電性が等しくなる光センサーによって液晶等の情報記録媒体に記録する。

【効果】 未露光部と露光部のコントラストが大きな光センサーが得られる。

【選択図】 図16

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000002897

【住所又は居所】 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号

【氏名又は名称】 大日本印刷株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100091971

【住所又は居所】 東京都台東区上野1丁目10番10号 うさぎやビル4階 梓特許事務所

【氏名又は名称】 米澤 明

【選任した代理人】

【識別番号】 100088041

【住所又は居所】 東京都台東区上野1丁目10番10号 うさぎやビル4階 梓特許事務所

【氏名又は名称】 阿部 龍吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100092495

【住所又は居所】 東京都台東区上野1丁目10番10号 うさぎやビル4階 梓特許事務所

【氏名又は名称】 蛭川 昌信

【選任した代理人】

【識別番号】 100092509

【住所又は居所】 東京都台東区上野1丁目10番10号 うさぎやビル4階 梓特許事務所

【氏名又は名称】 白井 博樹

【選任した代理人】

【識別番号】 100095120

【住所又は居所】 東京都台東区上野1丁目10番10号 うさぎやビル4階 梓特許事務所

【氏名又は名称】 内田 亘彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100095980

【住所又は居所】 東京都台東区上野1丁目10番10号 うさぎやビル4階 梓特許事務所

【氏名又は名称】 菅井 英雄

【選任した代理人】

【識別番号】	100094787
【住所又は居所】	東京都台東区上野1丁目10番10号 うさぎやビル4階 梓特許事務所
【氏名又は名称】	青木 健二
【選任した代理人】	
【識別番号】	100097777
【住所又は居所】	東京都台東区上野1丁目10番10号 うさぎやビル4階 梓特許事務所
【氏名又は名称】	菰澤 弘

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002897]

1. 変更年月日 1990年 8月27日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号
氏 名 大日本印刷株式会社